

Rapport og tiltaksforslag for å redusere landbruksavrenning til Hålandsvatnet

Del 1 og 2



12.08.2020



**Randaberg
kommune**



**Stavanger
kommune**

Forord

Arbeidet med denne rapporten og tiltaksforslag ble påbegynt i desember 2018. Den er finansiert av Fylkesmannen i Rogaland og Vannområde Jæren. Det er i tillegg til dette lagt inn egeninnsats og finansiering fra Randaberg og Stavanger kommuner. Rapporten er utarbeidet ved Stavanger kommune, Park og vei av Ida Ur Storberget og Anine Bang Larsen.

Alle bildene i rapporten er tatt av Ida Ur Storberget eller Anine Bang Larsen.

Sammendrag

Hålandsvatnet er en innsjø i Stavanger og Randaberg kommuner. Det er tursti rundt vannet og det er et yndet turområde av kommunenes innbyggere. Det er også et populært fiskevann med fin ørret. Hålandsvatnet er blant de mest næringsrike innsjøene på Jæren og de siste årene har den vært preget av oppblomstring av giftige blågrønnbakterier.

Denne rapporten har fokus på landbruket i Hålandsvatnets nedbørsfelt, fordi det ikke er gjort en fullstendig problemkartlegging med fokus på forskjellige produksjonsformer i nedbørsfeltet tidligere. Hensikten med prosjektet er å kartlegge landbruk for å se hvilken produksjon, med tilknyttet risiko for nærings- og partikkelavrenning det er på hver enkelt teig. Prosjektet kartlegger også spesifikke tiltak som er mulige å gjøre per teig, for å hindre nærings- og partikkelavrenningen.

Rapporten er delt i to deler. Del 1 presenterer resultatene fra kartleggingen og del 2 presenterer hvilke tiltak det er mulig å gjøre for å hindre eller avgrense næringsavrenning.

I Hålandsvatnets nedbørsfelt er det flere forskjellige driftsformer. Det dyrkes grønnsaker og potet. Det er grasproduksjon, gris og det er beite med hest, sau og ku. Nedbørsfeltet har 3095 daa med landbruksjord som er i aktiv drift. Den største delen er grasproduksjon og beite. Totalt sett utgjør alle dyrene som det gjødsles fra i nedbørsfeltet, eller som oppholder seg i nedbørsfeltet 849 gjødselsenheter.

Dyrking av grønnsaker, poteter og korn, som er driftsformer spesielt utsatt for partikkelavrenning, utgjør 32% av produksjonsarealet. Det bør undersøkes om den samlede landbruksdriften er mulig å opprettholde innenfor tålegrensen for vassdraget.

På grunn av mye åpen jord om vinteren og skrående terreng er det stor sannsynlighet for spesielt stor avrenning av jordpartikler og næringsstoffer til innsjøen fra disse teigene. Også jordteiger som ikke ligger umiddelbart i nærheten av vannkanten har mange steder kanalsystemer som går rett til innsjøen. På jorder med produksjon av grønnsaker vil nedbør og overflatevann grave ekstra mye der det er lange sårader, særlig nederst i helningen.

Den høye avrenningen av fosforrike sedimenter viser at det er svært viktig å gjøre tiltak for å hindre dette. Sedimentasjonsdammer fanger opp mye næringsstoffer og er viktige tiltak for å bedre vannkvaliteten i Hålandsvatnet.

Prognoser for klimaendringer i Rogaland viser en økt sannsynlighet for endret nedbørsmønster og høyere snittemperaturer. Mer styrtregn og regn vil øke faren for avrenning til innsjøen og problemet blir bare større når temperaturen på vinteren øker. Dette er fordi tele i jorda og snø hindrer partiklene i jorda fra å bli vasket bort.

De siste tre årene har det blitt lagd flere sedimentasjonsdammer, kummer og voller for å hindre avrenning til vannet. Det er ti slike i tillegg til rensedammene i nedbørsfeltet og vi foreslår at det skal lages ytterligere seks til.

Landbruksarealet i nedbørsfeltet til Hålandsvatnet har et høyt fosfornivå i jorda. Det er stor fare for næringsavrenning til innsjøen fra dette. Rundt 60% av arealet i nedbørsfeltet er landbruksproduksjon, der over 30 % av driften gir stor risiko for erosjon og sedimentering av næringspartikler til innsjøen. Totalbelastningen fra landbruket i nedbørsfeltet er høy. Tiltak som er mulige og bør prioriteres kan leses om i del 2 av rapporten.

Innhold

Rapport og tiltaksforslag for å redusere landbruksavrenning til Hålandsvatnet	
Sammendrag	3
Innhold	4
Del 1.....	5
Introduksjon	5
Bakgrunn og fakta	5
Eutrofe innsjøer med menneskelig påvirkning.....	5
Nedbørsfeltet	6
Avrenning	6
Jordsmonn, jordstruktur og gjødsel	7
Klima og vær	8
Metode	11
Del 1:.....	11
Del 2:.....	11
Landbruksproduksjon i nedbørsfeltet	12
Grønnsaker og poteter	13
Ku, gris og høns	14
Hest.....	15
Drivhus.....	15
Gjennomførte tiltak i landbruket	15
Konklusjon	17
Del 2.....	18
Forslag til tiltak	18
Generelle råd og tiltak.....	19
Renseparker og vedlikehold av dem	20
Sedimentasjonsdam	21
Vegetasjonssoner, grasdekte vannveier og fangvekster	22
Gjødselhåndtering hest	23
Resirkuleringsanlegg i drivhus	23
Åpne bekker	23
Tilskudd	23
Tiltaksoversikt, spesifikke tiltaksforslag	24
Litteraturliste.....	42

Del 1

Introduksjon

Hålandsvatnet er en innsjø i Stavanger og Randaberg kommuner. Det er tursti rundt vannet og det er et yndet turområde av kommunenes innbyggere. Det er også et populært fiskevann med fin ørret. Innsjøen ligger i både Stavanger og Randaberg kommuner. Hålandsvatnet er blant de mest næringsrike innsjøene på Jæren og de siste årene har den vært preget av oppblomstring av toksinproduserende blågrønnbakterier. Toksininnholdet har vært så høyt at det gjennom store deler av året ikke har vært tillat å bade i vannet. Områdets verdi som rekreasjonsområde er redusert grunnet blågrønnbakterier som gir dårligere forhold for fritidsfiske, dårlig lukt ved algenes nedbrytning og de anaerobe forholdene truer det biologiske mangfoldet.

For å forbedre tilstanden i Hålandsvatnet er det nødvendig med tiltak. NORCE har på oppdrag fra Stavanger og Randaberg kommuner skrevet en rapport der det presenteres ulike innsjøinterne restaureringsmetoder for å forbedre vannkvaliteten og redusere oppblomstringen av blågrønnbakterier (Molversmyr, 2019). Felles for alle tiltakene som foreslås er at effekten vil være liten dersom ikke tilførselen av nytt næringsstoff til innsjøen reduseres. Det avgjørende næringsstoffet er fosfor.

Stavanger og Randaberg kommuner har tidligere hatt prosjekter og fått skrevet rapporter om tilførselskilder til Hålandsvatnet. Det har vært gjort prosjekter på vann og avløp og alle husstander på Randaberg skal være tilknyttet offentlig avløp. I Stavanger gjenstår det ca. 25 husstander som i dag ikke er tilknyttet offentlig avløp. For 15 av disse er det i 2019 gjennomført et forprosjekt for å vurdere hvordan disse skal tilknyttes offentlig avløp, tilknytning vil trolig skje i 2021. For de resterende 10 boligene vil det bli sendt pålegg om tilknytning til eksisterende offentlig avløpsnett.

Denne rapporten har fokus på landbruket i Hålandsvatnets nedbørsfelt, fordi det ikke er gjort en fullstendig problemkartlegging med fokus på forskjellige produksjonsformer i nedbørsfeltet tidligere. Prosjektet er finansiert med midler fra Jæren vannområde og Fylkesmannen i Rogaland i tillegg til egenfinansiering av nevnte kommuner. Hensikten med prosjektet er å kartlegge landbruk for å se hvilken produksjon, med tilknyttet risiko for nærings- og partikkelavrenning det er på hver enkelt teig. Prosjektet skal også kartlegge spesifikke tiltak som er mulige å gjøre per teig, for å hindre nærings- og partikkelavrenningen.

Denne rapporten er todelt. Del 1 presenterer resultatene fra kartleggingen og del 2 presenterer hvilke tiltak det er mulig å gjøre for å hindre eller avgrense næringsavrenning.

Bakgrunn og fakta

Eutrofe innsjøer med menneskelig påvirkning

Hålandsvatnet er en næringsrik innsjø; en eutrof innsjø. Eutrofe innsjøer har en opphoping av næringsstoffer som gir gjødsel til alger i vannet og næringsstoffet som oftest begrenser vekst for planter i ferskvann er fosfor. Om sommeren spesielt, vil et høyt næringsinnhold gi en sterk vekst av planktonalger. Algene vil vokse ved overflaten der det er lys og brytes ned ved bunnen av vannet. Nedbrytning av algene (organisk materiale) bruker oksygen, noe som kan føre til oksygenmangel i vannet. Dette kan igjen føre til fiskedød.

I noen innsjøer vil vannet få en høy pH. Planktonalgemassener kan da forsvinne og bli erstattet av blågrønnbakterier, som klarer seg bedre når pH-en er høy. Blågrønnbakterier kan produsere toksiner (giftstoffer), som kan føre til massedød av fisk, pattedyr og fugl. Det har i mange år vært oppblomstring av blågrønnbakterier i Hålandsvatnet. Det har derfor vært forbud mot bading for mennesker i perioder med høyt giftinnhold i vannet.

Når innsjøer er påtvunget eutroft er det mye næringsstoffer i innsjøen på grunn av menneskers aktivitet i nedbørsfeltet. Næringsstoffene kan komme av avrenning fra for eksempel landbruksaktivitet eller kloakkutslipp (Kjensmo og Hongve, SNL lest 24.02.2020).

Nedbørsfeltet

Nedbørsfeltet til Hålandsvatnet er registret hos NVE som 6,02 km² stort (bilde 1). Feltet er noe feil tegnet opp enkelte steder, spesielt grensene nord i kartet er feil med noen ti-talls meter. Områdene er likevel tatt med i totalvurderingen av området, fordi feiloppteigningen er uten betydning for analysene. Tiltak for området som ligger utenfor det faktiske nedbørsfeltet er ikke inkludert i rapportens del 2.

Hålandsvatnet er 1,07 km² i utstrekning. Det er 25 meter på det dypeste punktet og dybden er 9,4 meter i snitt. Den teoretiske oppholdstiden for vannet i innsjøen er 1,28 år (Molversmyr, 2010). All nedbør som faller innenfor nedbørsfeltet, vil til slutt ende opp i Hålandsvatnet. Bilde 2 viser avrenningslinjer for nedbørsfeltet på overflaten. Det er likevel mye vann som ikke følger disse linjene, på grunn av drenering som renner ut i diverse rør og kummer. De fleste av disse rørene leder likevel ned til innsjøen.



Bilde 1: Registrert nedbørsfelt for Hålandsvatnet hos NVE



Bilde 2: Avrenningslinjer for overflatevann.

Avrenning

Avrenning er delen av nedbøren i nedbørsfeltet som ender opp i vassdraget, i elver og til slutt havet (Rosvold et. al. SNL lest 24.02.2020). I denne rapporten er ordet avrenning brukt når vannet som ender opp i vassdraget inneholder næringsstoffer. Næringsstoffet kan være løst i vann, eller bundet til større partikler som rives løs av vannstrømmen. Størst avrenning får vi når det er overskudd av næringsstoffer i jorda, mer enn det som blir tatt opp av plantene. Overskudd av næringsstoff kan for eksempel skyldes overgjødsling, eller bruk av gjødsel i perioder med lite plantevekst. Næringsstoffet det fokuseres på i dette prosjektet er fosfor, fordi det har størst negativ effekt på vannkvaliteten i ferskvann.

Partikkelavrenning eller erosjon påvirkes av nedbør, jordas helningsgrad og struktur, vegetasjonsdekke, snø og tele (Landbruksdirektoratet, 2020). Det er derfor et kjent problem at åpen åker fører til økt avrenning (Bechmann et al. 2017). Dette er fordi planters rotsystem binder jorda og gjør den mindre utsatt for erosjon. Plantemasse reduserer dessuten avrenning ved å bremse farten på vann som renner på overflaten, fordi vann med høy hastighet trekker med seg mer jord enn

sakteflytende vann. Høstpløying gjør dermed jorda spesielt sårbar i perioder det ofte også er sterk nedbør.



Bilde 3: Overflatevann kan få høy hastighet og skjærer inn i jorda. Dette fører til utvasking av jord og næringsstoffer.

Det er også sårbart for avrenning når det nettopp er spredd gjødsel, når det er høyt fosforinnhold i jorda, når det regner hardt eller når topografien på teigene gjør at overflatevannet får rask fart. Vannet kan få en høy hastighet av skrående terreng, men også på grunn av lange så-rader som leder vannet nedover.

Jordsmonn, jordstruktur og gjødsel

Jordsmonnet på Jæren og særlig rundt Hålandsvatnet inneholder mye fosfor (Molversmyr et al. 2008). Til tross for at fosforverdiene er høye, er det ikke nødvendigvis i forbindelser plantene kan nytte seg av. For å sikre god plantevekst er det derfor vanlig å tilføre ekstra fosfor gjennom husdyrgjødsel eller mineralgjødsel.

Husdyrgjødsel, spesielt hønsegjødsel, har mye tungt bundet fosfor som er vanskelig å ta opp for planter. Dette øker sjansen for at gjødsel blir skylt av og ført med vannet før plantene får tatt opp næringen. Etter tid vil fosforet endre form og bli tilgjengelig for algene eller blågrønnbakteriene i innsjøen.

I mineralgjødsel kommer fosforet i forbindelser som tas lett opp av plantene, dette kan føre til mindre avrenning til vann og vassdrag. Dersom gjødselmengden spres ut i flere omganger gjennom sesongen vil mindre næringsstoff gå til spille. Problemet med å spre ut gjødselen i flere omganger er at dette fører til økt energibruk og muligens også mer pakking av jorda.

Det er ikke mulig å styre været. Ettersom store mengder vann vil treffe jordet er det avgjørende hvor vannet går. Det beste alternativet er at vannet transporteres nedover jordprofilen, på den måten vil det være lite partikkel og næringsavrenning. For at vannet skal bevege seg på denne måten er jordstruktur viktig. Kjøring med tunge maskiner kan ødelegge jordstrukturen, det fører i tillegg til pakking av jorda. Jordmassene blir dermed dårligere egnet til å transportere vann.

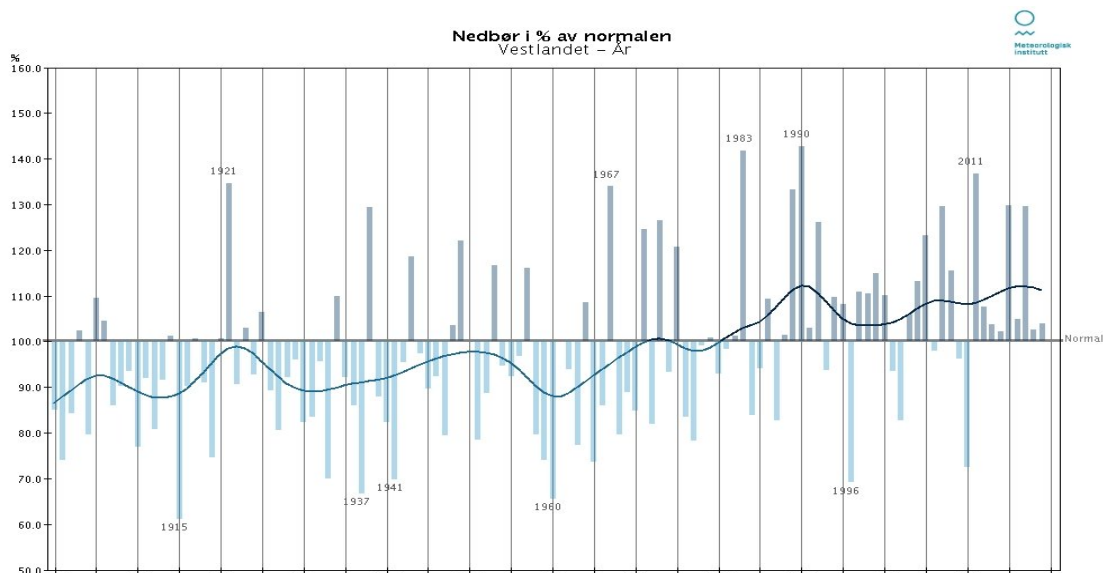
Til tross for at husdyrgjødsel har negativ effekt på vannet fordi fosforet er lite plantetilgjengelig, har det en positiv effekt i lengden. Årsaken til dette er at husdyrgjødsel i motsetning til mineralgjødsel tilfører jorda organisk materiale. Høyt moldinnhold i jorda gir bedre jordstruktur og sterkere

jordaggregat. God jordstruktur gjør at vannet lettere transporteres gjennom jordprofilet i stedet for på overflaten, og det gjør matjordlaget mer motstandsdyktig mot trykk. Dette fører til mindre erosjon. Høyt moldinnhold er også gunstig for plantevekst fordi det holder bedre på vann og næringsstoff.

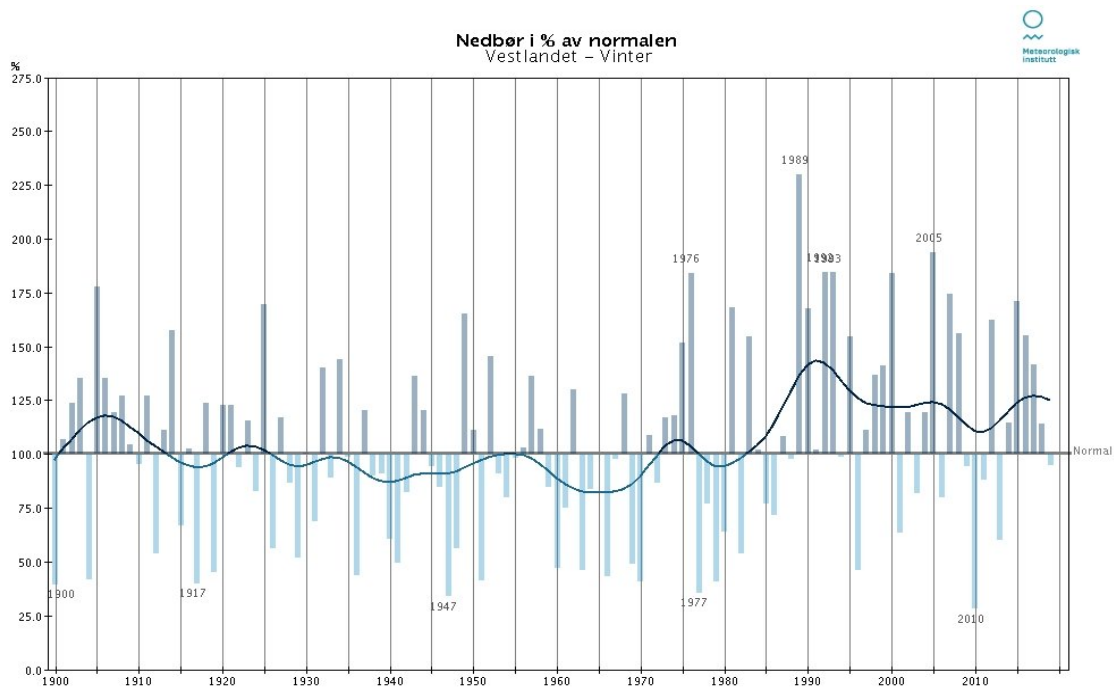
Klima og vær

Avrenning øker ved økt nedbør og ved styrtregn. Det gir også større risiko ved milde vintre når det ikke blir tele eller snødekke på jorden. Dette gjelder spesielt på teiger som ligger uten vegetasjonsdekke om vinteren.

Værdata for Vestlandet i figur 1 viser en trend for økt nedbør gjennom hele året. Prognoser for klimadata viser at regn og spesielt styrtregn vil øke i fremtiden (IPCC, 2014). Figur 2 viser også en trend for økt nedbør i vinterhalvåret. Noe som er spesielt negativt for områder liggende uten vegetasjonsdekke. Avrenning og erosjon fra landbruksareal vil på grunn av økte nedbørmengder forverres dersom det ikke settes inn tiltak for å hindre dette.

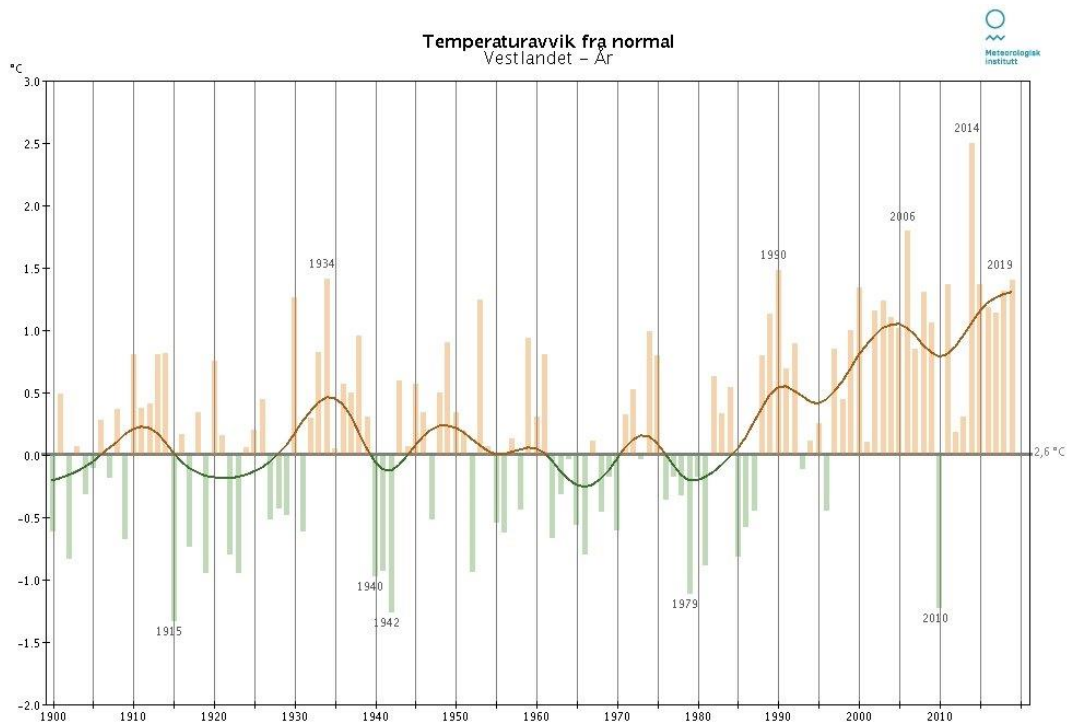


Figur 1: Data fra Metrologisk institutt viser en gjennomsnittlig økning i nedbør på Vestlandet.

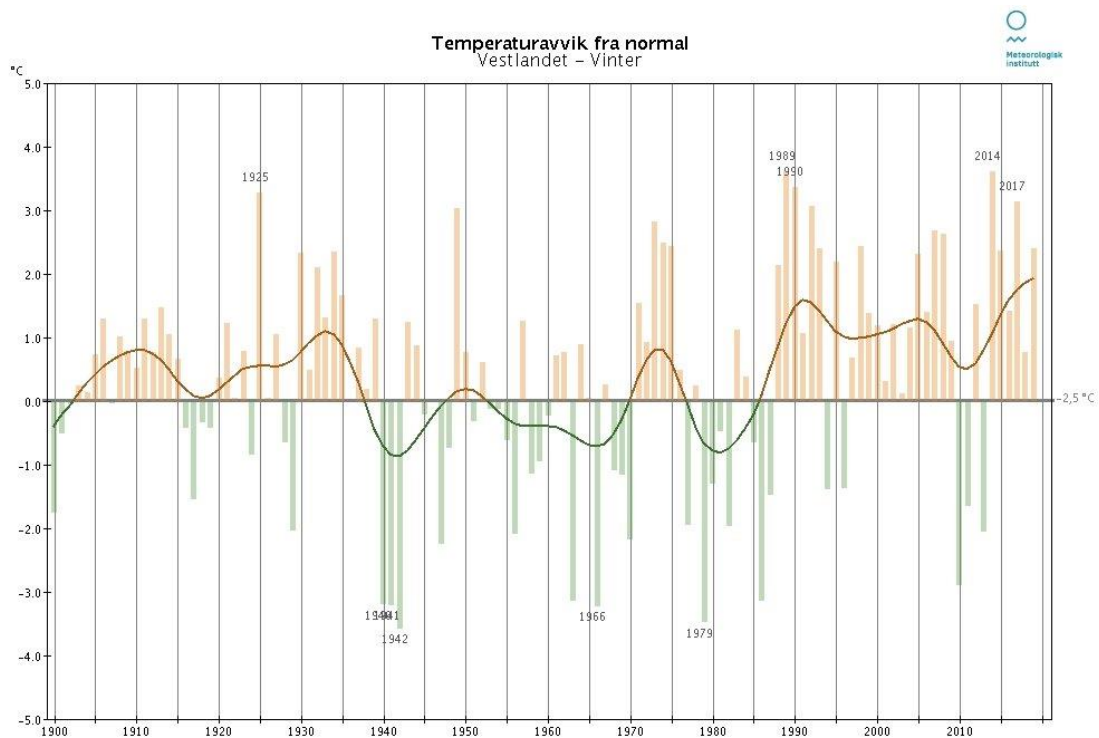


Figur 2: Metrologisk institutt sine data viser en økning i gjennomsnittsnedbør i vinterhalvåret på Vestlandet.

Værdata i figur 3 viser også en økning i gjennomsnittstemperatur og figur 4 viser en økning i temperatur generelt om vinteren. Dette vil også øke farene for erosjon og avrenning fordi det ikke vil være et lag med snø og tele som beskytter mot regn og overflatevann. Om vinteren vil heller ikke tiltak med planter som tar opp næringsstoffer, som rensedam og vegetasjonssoner fungere optimalt. Dette er fordi plantene har redusert vekst om vinteren og tar opp mindre næring fra jorda.



Figur 3: Data fra Metrologisk institutt viser en gjennomsnittlig økning i temperatur gjennom hele året for Vestlandet.



Figur 4: Data fra Metrologisk institutt viser en økning i gjennomsnittstemperatur gjennom vinteren på Vestlandet.

Metode

Bakgrunnsinformasjon for rapporten er innhenta i to steg. Det første steget var en generell teoretisk kartlegging av hva som finnes i området. Dette ble gjort ved hjelp av kartprogrammer (GIS) og informasjon om produksjonstilskuddssøknader hos gårdsbruk som har jord innenfor nedbørsfeltet. I det andre steget ble det valgt ut områder fra steg én. Disse områdene ble besøkt i 2019/2020. Under befaringene på de forskjellige stedene i nedbørsfeltet ble det vurdert hvilke tiltak som burde settes i gang for å minske avrenning til innsjøen.

Del 1:

Det ble innhenta informasjon fra flere kartlag, som ble satt sammen og analysert i GIS-program. Det ble hentet inn kartlag om AR5 og matrikkelinformasjon. Dette ble knyttet opp mot produksjonstilskuddssøknader fra 2018 for Stavanger og Randaberg kommuner, samt en oversikt over leiejord. Dette gav en indikasjon på hvor stor produksjonen var på de forskjellige gårdsbrukene. Denne informasjonen ble sjekket opp mot ortofoto, tatt mars 2019, for å se på potensielle områder der det er både høy produksjon og mangel på vegetasjonsdekke tidlig på våren. Disse områdene ble i steg 2 sjekket igjen i januar 2020 for å bekrefte eller avkrefte om området ligger uten vegetasjonsdekke hele vinteren. Det ble også samlet inn informasjon om vanningsystem i drivhusene som ligger i nedbørsfeltet og om kummer, drenering og flomveier som går til vannet. Vi har sammenlignet dette med vannprøver fra tilførselsbekker som ble tatt i 2017 av Randaberg og Stavanger kommuner (ikke publisert) og til dels valgt ut hvilke områder som burde prioriteres på grunnlag av dette. Områder ble også valgt ut på grunnlag av topografi, da større helningsgrad mot innsjøen, bekker eller kanaler øker risikoen for næringsavrenning.

Del 2:

Områder med produksjon av grønnsaker eller poteter ble valgt ut og besøkt i løpet av januar 2020. Grønnsaker og poteter ble valgt fordi teigene ofte ligger åpne om høsten og vinteren og er mer utsatt for erosjon enn for eksempel grasproduksjon. Bønder som drev med grønnsaker eller potet ble forsøkt kontaktet og noen ble besøkt på gården eller på teigene som var innenfor nedbørsfeltet for å se hvordan driften ble utført og for å få tilleggsinformasjon om gjødselhåndtering, drenering, eksisterende tiltak m.m. Områder som var uten vegetasjonsdekke på ortofoto fra mars 2019 ble besøkt for å sjekke om teigene lå uten vegetasjon hele året.

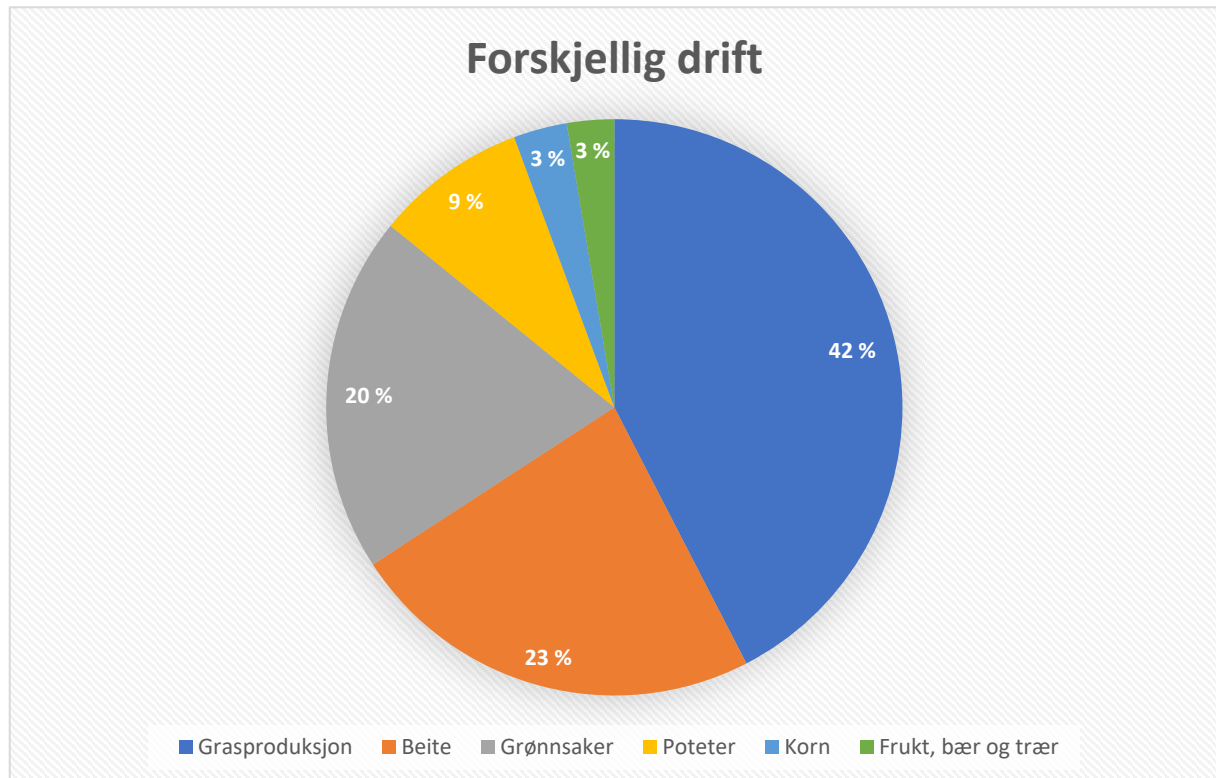
I tillegg til grønnsak- og potetprodusenter besøkte vi også staller som lå innenfor nedbørsfeltet. Her så vi hvordan gjødsel ble oppbevart.

Ut fra informasjonen vi har innhentet har vi valgt ut 43 steder det kan gjøres tiltak i nedbørsfeltet. Disse blir presentert i del 2 av rapporten. Hver teig som har potensiale for tiltak, har blitt nummerert og vises på kartbilde.

Rapporten ser kun på potensielle kilder for avrenning, hvor topografi og produksjonsmetode tilsier det er risiko for avrenning av næringspartikler til innsjøen. En beregning av utslipp av total fosfor fra hvert gårdsbruk har ikke blitt gjort i denne rapporten på grunn av manglende tid og finansiering, men slike tall kan være nyttige å skaffe i videre arbeid, for å få et enda større innblikk i potensialet for tiltak. Videre arbeid kan også se på strategi for finansiering, virkemidler opp mot gårdbrukerne for gjennomføring av tiltak og strukturering av ansvarsforhold der jord er leid ut og i områder mer flere eiere.

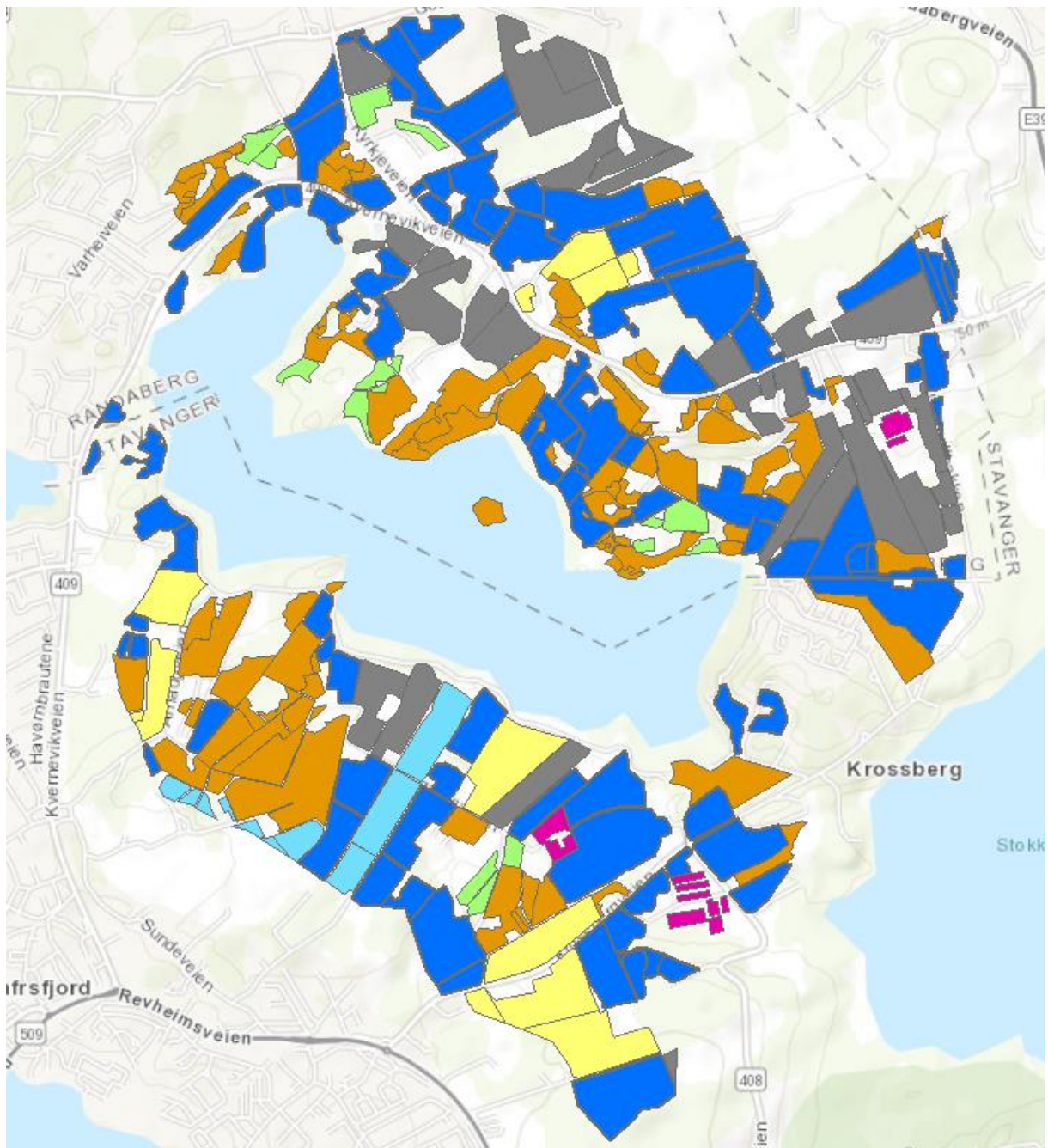
Landbruksproduksjon i nedbørsfeltet

I Hålandsvatnets nedbørsfelt er det flere forskjellige driftsformer. Det dyrkes grønnsaker og potet. Det er grasproduksjon, gris og det er beite med hest, sau og ku. Nedbørsfeltet har 3095 daa med landbruksjord som er i aktiv drift. Figur 5 viser hvor stor prosentandel det er med forskjellig produksjon i nedbørsfeltet. Den største delen er grasproduksjon og beite. Grønnsaker, poteter og korn, som er driftsformer spesielt utsatt for partikkelavrenning, utgjør 32% av produksjonsarealet i nedbørsfeltet. Ellers er det 3% av arealet som utgjør produksjon av frukt, bær og juletrær.



Figur 5: Kakediagrammet viser hvor mange prosentandel av landbruksarealet som er drevet som grasproduksjon, beite, grønnsaksproduksjon, potet, korn eller til frukt, bær og treproduksjon. Korn er brukt som en fellesbetegnelse på bygg og havre.

Figur 6 viser hvor de forskjellige driftsformene er i nedbørsfeltet. Det er mer grønnsaker i Randaberg kommune og mer poteter i Stavanger. Områdene med poteter og områdene med grønnsaker i Stavanger drives det vekselbruk på og er derfor flere år korn- eller grasproduksjon.



Figur 6: Kartutsnittet viser jordbruksareal innenfor nedbørsfeltet til Hålandsvatnet. Informasjonen er basert på søknad om produksjonstilskudd fra 2018 og befaringer i området i 2020. Fargene indikerer hvilken drift det er på området. Blå= grasproduksjon, oransje= beite, grå= grønnsaker, gul= poteter, lyseblå= korn, grønn= frukt, bær og trær og rosa = drivhus.

Grønnsaker og poteter

I nedbørsfeltet er det omtrent 883 daa med jord brukt til grønnsaker og poteter. Areal tallet kan skifte fra år til år med omtrent 100 daa, på grunn av vekselbruk. De årene det ikke dyrkes potet eller grønnsaker er det hovedsakelig bygg, havre eller gress som dyrkes. Produksjon av salat og andre småplanter står for det største arealet brukt til grønnsaker. Siden salat kan sås og høstes opptil tre ganger per sesong kan det regnes at avrenningen med salatproduksjon er større enn med produksjoner med én høsting per sesong, som for eksempel kålrot og blomkål. Gjødsling og pløying skjer flere ganger i løpet av vekstsesongen og sesongen varer lenge. Sesongen kan starte i mars og

vare ut til oktober. Muligheten for avrenning i perioden tidlig vår og på høsten vil være stor, fordi det er lite annet plantemateriale på teigene som kan ta opp næringsstoffer.

Ifølge gjødselråd fra Yara vil man tilføre et total på 4,5 tonn med fosfor for å gjødsle grønnsaker og poteter innenfor nedbørsfeltet. Mye av dette vil tas opp av plantene, men det viser at det er en stor potensiell avrenning av næringsstoffer til innsjøen. Ifølge Molvermyr et al. (2008) har også fulldyrka jord i nedbørsfeltet til Hålandsvatnet en høy verdi av fosfor, med P-AL mellom 20 og 26. Dersom det hadde blitt en full stans i gjødsling i nedbørsfeltet, ville det likevel tatt lang tid før jorden hadde fått lavere verdier av fosfor. Det er ikke innhentet gjødselsplaner fra produsentene i nedbørsfeltet og mengden gjødsel som brukes kan derfor avvike fra disse tallene.

På grunn av mye åpen jord om vinteren og skrående terreng er det stor sannsynlighet for avrenning av sedimentasjon og næringsstoffer til innsjøen fra disse teigene. Også teiger som ikke er i umiddelbar nærhet til vannkanten har mange steder grøftesystemer som går rett til innsjøen. I grønnsaker vil også overflatevannet grave ekstra mye der det er lange sårader, særlig nederst i helningen.

Det er ikke gjort analyser av avrenning fra grønnsaker og poteter i dette prosjektet, men sammenlikninger av tidligere skrevne rapporter og artikler gir en pekepinn på avrenningsmengder. Hauge (2019) skrev en rapport om to sedimentasjonsdammer som ligger i Hålandsvatnets nedbørsfelt. Sedimentasjonsdammen som blir beskrevet som «ovenfor Kuvomma» hadde et nedbørsfelt på 40,7 daa med areal der det var grønnsaksproduksjon. Sedimentasjonsdammen fanget opp 195 kilo med fosfor på et år. I en annen artikkel, har Bechmann et al (2017) i flere år gjort analyser av avrenning på forskjellige produksjonstyper i Norge. Når en sammenligner Vasshaglona, som er et forsøksfelt med produksjon av grønnsaker, poteter og korn på sørøstlandet, sin avrenning av fosfor med fosfor samlet opp i sedimentasjonsdammen ovenfor Kuvomma er det en stor forskjell. Vasshaglona forsøksfelt hadde en fosforavrenning på 750 g P/daa. Det som ble samlet opp i sedimentasjonsdammen ved Hålandsvatnet tyder på en avrenning på minst 4,8 kg P/daa. Hadde avrenningen av fosfor vært lik på Vasshaglona som ved forsøksfeltet ved Hålandsvatnet ville sedimentasjonsdammen ovenfor Kuvomma fanget opp 30 kg fosfor. Det er en forskjell på 165 kg fosfor.

Det er flere grunner til en større avrenning ved Hålandsvatnet enn Vasshaglona. Vestlandet generelt har større nedbørsmengder. Det er milde vintre som ikke lager et beskyttende lag med snø, eller tele i jorda som holder på sedimentene. Jorda på teigen rundt denne sedimentasjonsdammen ved Hålandsvatnet var også svært fosforrik. Teigen ovenfor Kuvomma lå også i skrående terreng. Det er heller ikke veksel mellom grønnsaker, poteter og korn slik som på Vasshaglona (Bechmann pers. med).

Den høye avrenningen av fosforrike sedimenter viser at det er svært viktig å gjøre tiltak for å hindre dette. Sedimentasjonsdammer fanger opp mye næringsstoffer og er viktige tiltak for å bedre vannkvaliteten i Hålandsvatnet.

Ku, gris og høns

Innenfor nedbørsfeltet er det 314 kyr og 2209 gris. Det er også en ekstra gjødselkum innenfor nedbørsfeltet som til dels virker som gjødselkum for et tillegg på 237 kyr og 5000 høns. Det er også 580 kyr med spredningsareal for gjødsel innenfor nedbørsfeltet til Hålandsvatnet, som er i driftsbygg

andre steder. Dette gir et total på 1131 kyr som delvis har spredningsareal innenfor nedbørsfeltet. Alle dyrene med ku, gris, høns og hest utgjør totalt 849,24 gjødselsenheter.

Dyretallet innenfor nedbørsfeltet har ikke økt merkbart siden 80-tallet, men driftsform og ytelsesevne hos spesielt kyr har endret seg og beregnet gjødselmengde fra hver enkelt ku har økt betraktelig siden den tid.

Å beregne fosformengde som blir spredd gjennom husdyrgjødsel er vanskelig fordi det er stor forskjell i fosfor ut fra vannmengde i gjødselen, men ut fra tall på lovlig spredningsareal vil det gjennomsnittlig spres 3,5 kg fosfor per dekar på teiger med grasproduksjon (Molversmyr et al. 2008). Det er 1313 daa som brukes til grasproduksjon, dette er den største produksjonsformen innenfor nedbørsfeltet. Det gir et estimat på 4,6 tonn fosfor spredt i nedbørsfeltet per år.

Det er flere teiger med grasproduksjon som ligger tett til turveien, der stikkrenner under turveien ligger uheldig til med tanke på overflateavrenning fra teigen og til innsjøen. Vannet renner inn i stikkrenna og har flere steder mindre enn én meter fra røret stopper til vannkanten til innsjøen. Næringsavrenning fra engene vil da ikke bli filtrert gjennom vegetasjon før det kommer ut i Hålandsvatnet.

Hest

Det er fem staller i nedbørsfeltet. Tre av stallene har gjødselhåndtering ved hjelp av konteiner, den fjerde har oppbevart gjødsel fra hest i kjeller på driftsbygning og den femte lagrer gjødsel på bakken, udekket. Det ble ikke innhentet informasjon om hvordan gjødselen blir håndtert når kontaineren er full. Hvor stor påvirkning gjødselhåndteringen har på avrenning av næringsstoffer er derfor usikkert. Det ble likevel oppdaget hauger med gjødsel som lå på bakken, udekket flere steder.

Lagring av gjødsel på bakken er lov dersom gjødselen er tørr nok og da bare under dekke for å hindre avrenning. På grunn av nedbørsmengden i området og på grunn av milde vintre uten snø eller tele i jorda anbefaler vi ikke å lagre gjødsel på denne måten.

Hester produserer mindre gjødsel, med høyere tørrstoffnivå enn en for eksempel ku. Det regnes at to hester produserer like mye gjødsel som én melkeku. Staller er ofte ikke søkere av produksjonstilskudd og blir derfor ikke fulgt opp av kommunen i samme grad som for eksempel en melkebonde. Det er derfor viktig at stalleiere selv holder seg oppdatert på hvilke lover og regler som gjelder for gjødselhåndtering.

Drivhus

Det er tre drivhus innenfor nedbørsfeltet. To er for produksjon av grønnsaker og ett er for blomster. Hele drivhuset for blomster og ett av drivhusene for grønnsaker har et gjenvinningsystem for vann. Vannet blir fanget opp, renses og brukt på ny. Drivhuset for blomster dreneres dessuten ikke ut i Hålandsvatnet, men til Store Stokkavatn. Det tredje drivhuset har gjenvinningsystem på deler av bygget.

Gjennomførte tiltak i landbruket

Renseparker og sedimentasjonsdammer

Det er tre renseparker som ligger i nedbørsfeltet, to i Randaberg og én i Stavanger. Alle disse ligger rett ved vannkanten til innsjøen og de to som er i Randaberg ligger nedenfor store områder med grønnsaksproduksjon. Renseparkene i Randaberg ble laget en gang mellom 1999 og 2003. De får tilført vann fra kanaler og rør fra teiger lenger oppe i nedbørsfeltet. Partiklene i vannet fra disse teigene blir fraktet langt. Partiklene kan derfor bli slått opp i kanalene og rørene og vil ha

vanskeligere for å sedimentere seg i rensebassenget. Det vil være hensiktsmessig å stanse den raske vannføringen så nært hver enkelt teig som mulig, både for å hindre avrenning, men også for å hindre tap av jord. Renseparken i Stavanger ble etablert i 2006. Den ble opprinnelig etablert med tre sedimentasjonsdammer, men den øverste ble planert ut i 2011. Renseparken ligger i et område der det tidligere var mye grønnsaksproduksjon. Nå er det mest brukt til beite, grasproduksjon, hest og potet.

De siste tre årene har det blitt lagd flere sedimentasjonsdammer, kummer og voller for å hindre avrenning til vannet. Det er ti slike i tillegg til rensedammene i nedbørsfeltet og vi foreslår at det skal lages seks til. Sedimentasjonsdammene, sedimentasjonskummene og renseparkene som finnes er merket av på kart i figur 7. Dammene fanger opp mye sedimentasjon og som tidligere omtalt fanget en av dammene (tiltak 7) opp omtrent 195 kg med fosfor på ett år (Hauge 2019). Hauge påpeker likevel at det mest finkorna sedimentet ikke ble fanget opp og ble fraktet videre. En rensepark ved vannkanten, som sedimentasjonsdammene drenerer til er derfor viktig for å fange opp restene av sedimentene og på grunn av at plantene som er der tar opp fosforet. Eventuelt kan det etableres vegetasjonsbelter etter sedimentasjonsdammene. Både renseparker og vegetasjonsbelter mister mye av sin funksjon om vinteren fordi plantene ikke tar opp mye næringsstoffer utenfor vekstsesongen. Næringsavrenning bør derfor hindres så mye som mulig i vinterhalvåret.



Figur 7: Markering hvor de forskjellige sedimentasjonsdammene, sedimentasjonskummer og renseparkene er. Sedimentasjonsdamer er markert med rødt, voller for å hindre sedimentasjon ned i kum er markert med oransje og renseparker med gult.

Konklusjon

Landbruksarealet i nedbørfeltet til Hålandsvatnet har et høyt fosfornivå i jorda. Det er stor fare for næringsavrenning til innsjøen fra dette. Rundt 60% av arealet i nedbørfeltet er landbruksproduksjon, der over 30 % av driften gir stor risiko for erosjon og avrenning av næringspartikler til innsjøen. Forslag til tiltak som er mulige og bør prioriteres kan leses om i del 2 av rapporten.

Del 2

Forslag til tiltak

Under presenteres forslag til tiltak som kan gjøres innen landbruk i nedbørsfeltet. Det er 43 tiltak til sammen.

Flere av tiltakene som foreslås kan det søkes om støtte til for gjennomføring. Støtten kan komme fra kommunen eller fylkesmannen. Pris for tiltaket er hentet fra «Eksempelsamling for utarbeidelse av kostnadsoverslag» (Gunnarsdottir, 2019).

Tabell 1: Oversikt over hvilke tiltak det er foreslått gjort i Hålandsvatnets nedbørsfelt. Det er oversikt over hvor mye tiltaket er beregnet i kostnad og hvor mye det er i tilskuddsberegning for tilskuddsordningene Spesielle miljøtiltak i jordbruket (SMIL) og Regionalt miljøprogram (RMP).

Tiltak	Beregnet pris per stk/meter	Antall	Totalpris	Støtte totalt SMIL	Støtte totalt RMP	Kommentar
Sedimentasjonsdam /voll eller rensepark	170 000	6 stk	1 020 000	714 000 (70%)		SMIL kan støtte slike tiltak med opp til 70% kostnad i Stavanger og Randaberg.
Ugjødsla kantsoner i eng	10,-	1620 meter	16 200,-		48 600,-	Kostnad for bonden er regnet til 10,- per meter. Støtte fra RMP er på 30,-
Grasdekte vannveier	20,-	Ukjent antall meter				
Fangvekster	100,-	976 daa	97 600,-		97 600,-	Kostnad for bonden er regnet til 100,- per daa. Støtte fra RMP er på 100,- per daa
Åpne bekk	115 000 kr per tiltak	1 stk	115 000,-	80 500,-		Eksempelsamling regner en minstepris på hydrotekniske tiltak. Faktisk kostnad er usikkert. SMIL kan dekke opp til 70% av kostnaden i Stavanger og Randaberg.

Resirkuleringsanlegg i drivhus	Kostnadsestimat er ikke utarbeidet.					SMIL i Stavanger kommune kan dekke omlegging til resirkulering i veksthus med 35% og maks 250 000,-. I Randaberg kommune kan det dekkes med 20% av kostnad. Det kan også søkes om midler fra Innovasjon Norge.
Gjødselhåndtering hest	Kostnadsestimat er ikke utarbeidet.					
Miljøvennlig spredning husdyrgjødsel	20-65 kr per dekar	Potensielt hele nedbørsfelt et 3095 daa				Tilskudd er på maksimalt 50 000 kroner per foretak.
Gressdekt kantsone mot vassdrag i åker	10 kr per meter					

Generelle råd og tiltak

Et av de største tiltakene man kan gjøre for å hindre avrenning er å redusere jordbearbeiding. Dersom det må jordarbeides er det viktig å kjøre på jorda når den er tørr nok til å tåle belastningen. Bruk av tilførselslange ved nedfelling eller nedlegging av husdyrgjødsel er også et godt tiltak for å minske pakking av jorda, men det gjør også at næringen kommer akkurat der den trengs og kan i større grad bli utnyttet av planten. Det er viktig å ikke gjødsle teigene for seint i sesongen, da plantenes næringsopptak reduseres utover høsten. For å hindre næring å havne i innsjøen er ugjødsle randsoner mot bekker og vann et godt tiltak.



Bilde 4: Bilde av overflatevann som graver ut sedimenter.

Grøfting kan være et viktig tiltak for å hindre at vannet renner på overflaten og trekker med seg partikler. Der det er mulig bør også åpning av bekker vurderes.

Eng som ikke blir jordarbeidet, vil være den minst erosjonsutsatte dyrkingsformen, men dette vil ikke være forenelig med andre produksjonsformer som for eksempel korn, potet og grønnsaksproduksjon. Det er likevel andre tiltak som kan gjøres for å hindre erosjon i disse produksjonene. Gressdekte vannveier, ugjødsla kantsoner ned mot vann, bekker og kummer, gjensåing av området etter siste høsting, fangvekster og grus som vannstoppere i radene mellom produksjonen og sedimentasjonsdammer er eksempler på dette.

Renseparker og vedlikehold av dem

Jordpartikler som føres med vannstrømmen ut i innsjøen kan gjøre stor skade på vannmiljøet. For å hindre at fosfor i form av jordpartikler slipper ut i innsjøen kan det etableres renseparker. Hensikten med en rensepark er å la vannet flyte sakte, så partiklene får mulighet til å synke ned og sedimentere. En rensepark kan bestå av sedimentasjonskammer, våtmarksfilter, overrinsingssone og utløpsdam. En overrinsingssone inneholder vegetasjon som skal ta opp næringsstoff fra vannet i tillegg til å redusere gjennomstrømningen. I likhet med åpning av bekker har renseparker kvaliteter som tilrettelegger også for biologisk mangfold, bidrar med estetiske kvaliteter i kulturlandskapet og reduserer faren for flom. For at slike renseparker skal ha effekt er det viktig med jevnlig vedlikehold. Renseparken har best effekt dersom den legges så nær avrenningskilden som mulig.



Bilde 5: Overflatevann graver ut sedimenter på teig uten vegetasjonsdekke.



Bilde 6: Teigen har ligget med vegetasjon på gjennom vinteren og sedimentasjonen er mindre enn på bilde 5.

Det kan også være aktuelt å etablere mindre fangdammer, også kalt sedimentasjonsdam ved enden av et problematisk jorde. Hovedformålet med en sedimentasjonsdam er sedimentasjon, den er derfor mindre komplisert og trenger ikke å bestå av mer enn ett kammer.

Sedimentasjonsdam

Sedimentasjonsdam og terskel er primært tiltak for å fange opp og hindre at erodert jord og næringsstoffer renner ut nedstrøms i vann og vassdrag. Det er derfor aktuelt der jorda ligger ubeskyttet. Andre tiltak må likevel også vurderes, fordi dette er å regne som et siste skanse tiltak når alle andre tiltak er utført.



Bilde 7: Bilde av finkornet sediment som blir fraktet gjennom vannet.



Bilde 8: Finkornet sediment i vannet går inn i dreneringsrør som til slutt ender opp i Hålandsvatnet.

En annen form for sedimentasjonsdam kan lages ved å etablere terskler. En terskel kan enten være tett med overløp eller permeabel så vannet kan renne gjennom ved lav vannstand og over ved flom. Hensikten med en terskel er at den bremser vannstrømmen og skaper et vannspeil, med funksjon som et sedimentasjonskammer. Dette kan gjøres mellom sårader, i lange sedimentasjonsdammer eller foran kummer og utløp for å hindre partikler i å forsvinne ned utløpet.

For å hindre at partiklene rives med vannstrømmen er vegetasjon elementært. Dette kan for eksempel være grasdekte vannveier, fangvekster i kornkulturer eller i såing av gras etter innhøsting av hovedkulturen. I teiger med åpen jord og stor erosjon vil en sedimentasjonsdam likevel være mer effektiv enn bare fangvekster alene. Dette er fordi sedimentasjonen har en tendens til å slamme ned vegetasjonen, slik at plantene kveles og ikke klarer å ta opp næringsstoffer (Hauge, 2011).

Vegetasjonssoner, grasdekte vannveier og fangvekster

Planting av vegetasjon mellom produksjonen, mellom teiger og i erosjonsutsatte arealer bidrar til å redusere erosjon og jordtap ved å stabilisere jorda, bremse vannhastigheten og øke infiltrasjonen. Fangvekster med dyptvoksende røtter kan ha en jordløsende effekt, og dermed løse opp pakkskader i jorda. Fangvekster kan også hjelpe med å holde ugraset i sjakk.

I teiger med grønnsaksproduksjon anbefales det å anlegge vegetasjonssoner i sammenheng med sedimentasjonsdammer. Vegetasjonen bør være i de bratteste områdene for å bremse vannhastigheten og etter sedimentasjonsdammer for å fange opp de fineste sedimentene og fosforet som er tilgjengelig i vann.

I korn er det mulig å så fangvekster som vokser sammen med kornet. I alle produksjoner med åpen jord er det mulig å søke RMP-midler for å revegetere jorden på høsten.

I grasproduksjon er det anbefalt å lage ugjødsle vegetasjonssoner på fire meter mot bekker, elver og vann. Dette er også mulig å få støtte til gjennom RMP. Dette anbefales også i kornproduksjon.

Gjødselhåndtering hest

Gjødsel fra hest anbefales å samles opp i containere som kjøres vekk fra nedbørsfeltet til godkjent mottak. Riktig oppbevaring av gjødsel fra husdyr er lovpålagt etter husdyrgjødsel forskriften.

Resirkuleringsanlegg i drivhus

Rundt Hålandsvatnet er deler av ett drivhus uten resirkuleringsanlegg. Det er mulig å søke om støtte til etablering av anlegg gjennom SMIL-midler og Innovasjon Norge.

Åpne bekker

Åpning av bekker har kvaliteter som tilrettelegger for biologisk mangfold, bidrar med estetiske kvaliteter i kulturlandskapet og reduserer faren for flom. I tillegg til dette gir åpning av bekker økt renseevne for partikler og næringsavrenning i og med at noe vegetasjon vil etableres og dermed bidra til bremse vannet. Det er mulig å søke om støtte gjennom SMIL-midler for å åpne opp bekker i landskapet.

Tilskudd

Det er flere tiltak og flere tilskuddsordninger det kan søkes om for å bedre vannkvaliteten i innsjøen, ordningene varierer noe fra kommune til kommune. Prognoser for klima i årene som kommer viser det vil bli mer ekstremvær, mer nedbør og mildere vintre. Erosjon gir et tap av både næringsstoffer og matjord. Det vil derfor i fremtiden bli viktigere og viktigere at det gjøres tiltak for å hindre avrenning fra landbruket.

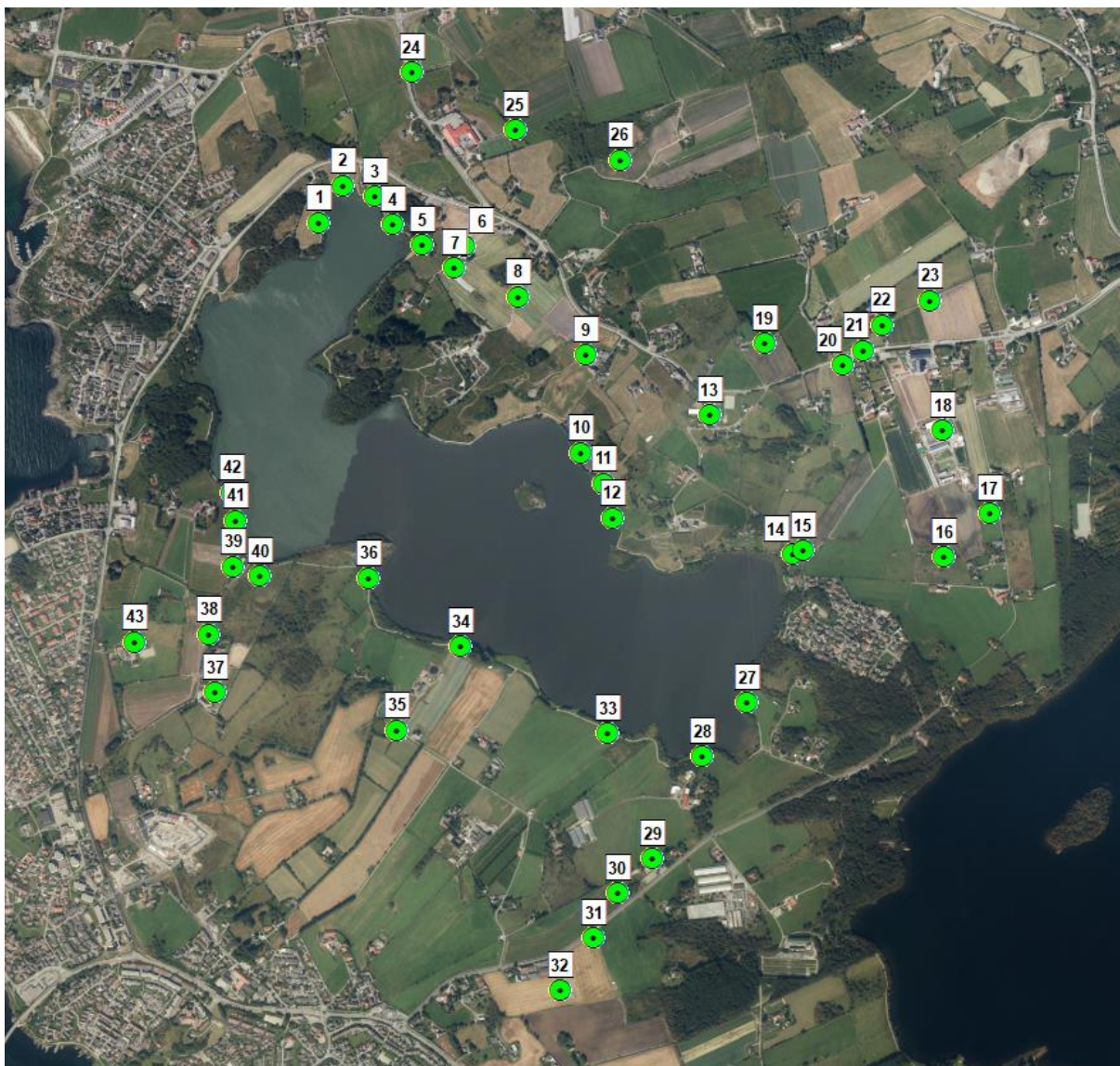


Bilde 9: Teig uten vegetasjon i vinterhalvåret.

Beskrivelser tips, gode råd og flere tiltak står på NIBIO sine hjemmesider. Vi anbefaler å lese om tiltak der før man setter i gang:

<https://www.nibio.no/tema/miljo/tiltaksveileder-for-landbruket/tiltak-mot-vannforurensning-fra-landbruket/tiltak-mot-vannforurensning-fra-landbruket>

Tiltaksoversikt, spesifikke tiltaksforslag



Figur 8: Kartutsnittet viser de forskjellige foreslåtte tiltakene i Hålandsvatnets nedbørsfelt. Tiltakene er markert med sted på kartet med grønne prikker og nummeret kan brukes til å slå opp hva tiltaket innebærer i oversikten under.



Figur 9: Kartutsnitt som viser tiltak 1-3.

Tiltak 1, 2 og 3

Tiltakene 1 til 3 samles sammen fordi de er like.

Beskrivelse: Området er fulldyrket jord til grasproduksjon og gresset blir slått inntil turveien og stikkrenner. Avrenning fra området ledes direkte ut i vannet gjennom stikkrennene, uten noen form for filtrering.

Anbefalt tiltak: Anlegge en fire meter kantsone til turstien som ikke blir gjødslet. Det anbefales også gjødselspreiing med nedfelling eller nedmolding. Det er mulig å søke tilskudd til disse ordningene gjennom RMP.



Figur 50: Kartutsnitt som viser tiltak 4-7.

Tiltak 4

Beskrivelse: Overflatevann fra vei og parkeringsplass renner ned i rør og spyles ut i Hålandsvatnet.

Anbefalt tiltak: Vannet bør fordrøyes før det når stikkrenne som går under turveien. Muligheter for å lage en dam eller voll som stanser vannet bør utredes.

Tiltak 5

Beskrivelse: Rensepark

Anbefalt tiltak: Jevn skjøtsel der sedimenter blir gravd ut når det er nødvendig.

Tiltak 6

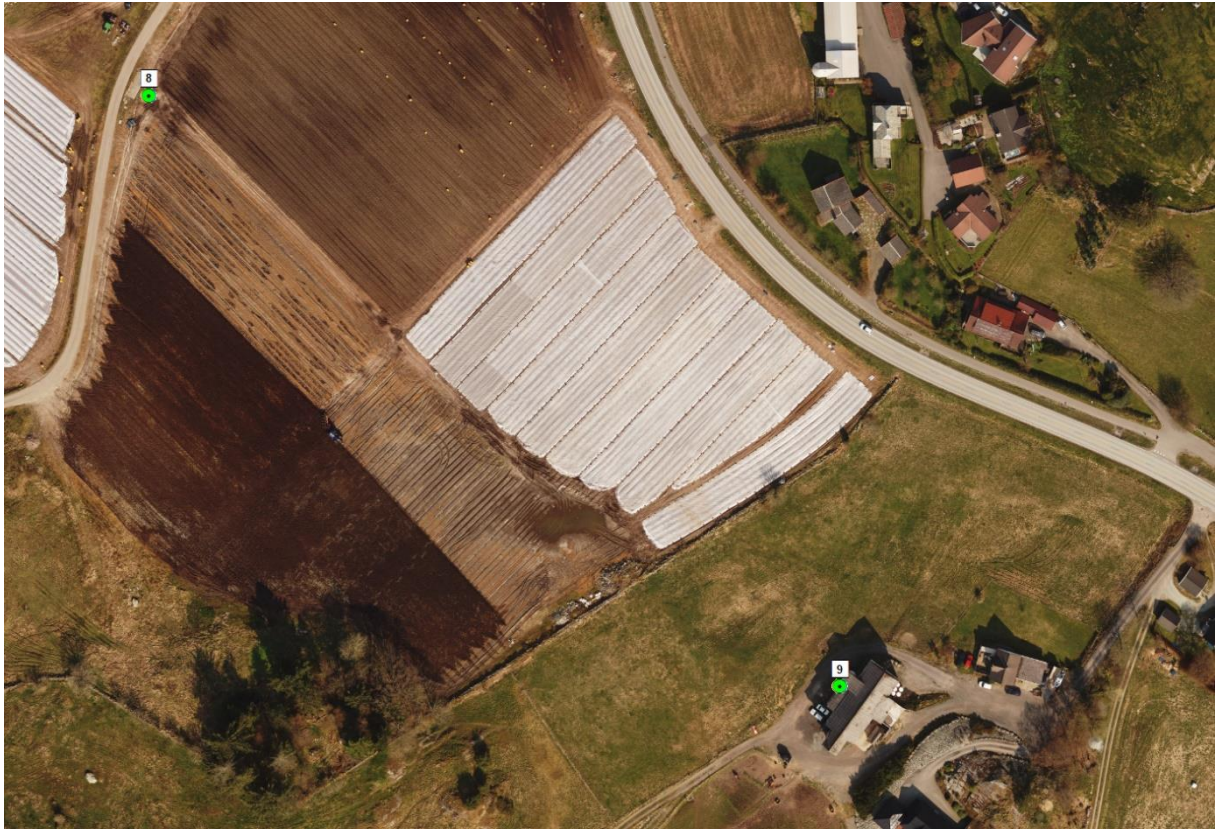
Beskrivelse: Grønnsaksproduksjon. Nederst på teigen ligger det en kum, som jord spyles ned i.

Anbefalt tiltak: Etablere en sedimentasjonsdam eller en grusvoll for å hindre vann og sediment fra å bli vasket ned i kum som står på enden av teigen. I tillegg til dette anbefales det å etablere grasdekte vannveier. Rundt og bak sedimentasjonsdammen bør det anlegges et belte med vegetasjon. Det kan søkes SMIL-midler fra kommunen for å etablere sedimentasjonsdammer.

Tiltak 7

Beskrivelse: Grønnsaksproduksjon. Nederst på teigen er det en sedimentasjonsdam.

Anbefalt tiltak: Vedlikeholde sedimentasjonsdammen med å grave ut når det er nødvendig. I tillegg til dette anbefales det å etablere grasdekte vannveier. Rundt og bak sedimentasjonsdammen bør det anlegges et belte med vegetasjon. Det kan søkes SMIL-midler fra kommunen for å etablere sedimentasjonsdammer.



Figur 11: Kartutsnitt som viser tiltak 8 og 9.

Tiltak 8

Beskrivelse: Grønnsaksproduksjon. Nederst på teigen står et delvis mislykket sandfang.

Anbefalt tiltak: Utbedre dette tiltaket. Eventuelt fjerne det og anlegge en sedimentasjonsdam. I tillegg til dette anbefales det å etablere grasdekte vannveier. Rundt og bak sedimentasjonsdammen bør det anlegges et belte med vegetasjon. Det kan søkes SMIL-midler til kommunen for å etablere sedimentasjonsdammer.

Tiltak 9

Beskrivelse: Stall. Det var ingen tydelig lagring av gjødsel fra hestene på utsiden av bygget.

Anbefalt tiltak: Ha kontainer til gjødselhåndtering, som kjøres vekk til godkjent mottak utenfor nedbørsfeltet.



Figur 12: Kartutsnitt som viser tiltak 10-13.

Tiltak 10

Beskrivelse: Området er fulldyrket jord til grasproduksjon og gresset blir slått inntil turveien og stikkrenner. Avrenning fra området ledes direkte ut i vannet gjennom stikkrennene, uten noen form for filtrering.

Anbefalt tiltak: Anlegge en fire meter kantsone til turstien som ikke blir gjødslet. Det anbefales også gjødselspreiing med nedfelling eller nedmolding. Det er mulig å søke tilskudd til disse ordningene gjennom RMP.

Tiltak 11

Beskrivelse: Området er fulldyrket jord til grasproduksjon og gresset blir slått inntil turveien og stikkrenner. Avrenning fra området ledes direkte ut i vannet gjennom stikkrennene, uten noen form for filtrering.

Anbefalt tiltak: Anlegge en fire meter kantsone til turstien som ikke blir gjødslet. Det anbefales også gjødselspreiing med nedfelling eller nedmolding. Det er mulig å søke tilskudd til disse ordningene gjennom RMP.

Tiltak 12

Beskrivelse: Området er fulldyrket jord til grasproduksjon og gresset blir slått inntil turveien og stikkrenner. Avrenning fra området ledes direkte ut i vannet gjennom stikkrennene, uten noen form for filtrering.

Anbefalt tiltak: Anlegge en fire meter kantsone til turstien som ikke blir gjødslet. Det anbefales også gjødselspreiing med nedfelling eller nedmolding. Det er mulig å søke tilskudd til disse ordningene gjennom RMP.

Tiltak 13

Beskrivelse: Stall med containere for gjødselhåndtering.

Anbefalt tiltak: Ha containere til gjødselhåndtering, som kjøres vekk til godkjent mottak utenfor nedbørsfeltet.



Figur 13: Kartutsnitt som viser tiltak 14-18.

Tiltak 14

Beskrivelse: Rensepark med rask gjennomstrømming av vann. I praksis vil vannstrømming hindre sedimentasjon og opptak av næringsstoffer.

Anbefalt tiltak: Renseparken må vedlikeholdes jevnlig og tømmes for sedimenter ofte. Dammen har en høy gjennomstrømming og bør utbedres for å fungere optimalt. Det kan søkes SMIL-midler fra kommunen for å etablere sedimentasjonsdammer.

Tiltak 15

Beskrivelse: Vått felt nederst i åker med grønnsaksproduksjon.

Anbefalt tiltak: Anlegge en voll eller en enkel sedimentasjonsdam for å fange opp mer sedimenter som renner av. Vannstrømmen fra lenger oppe i nedslagsfeltet bør bremses for å redusere hastigheten på vannet. Dette kan gjøres ved å anlegge grasdekte vannveier. Rundt og bak sedimentasjonsdammen bør det anlegges et belte med vegetasjon. Det kan søkes SMIL-midler fra kommunen for å etablere sedimentasjonsdammer.

Tiltak 16

Beskrivelse: Felt nederst i åker med grønnsaksproduksjon.

Anbefalt tiltak: Anlegge en voll eller en enkel sedimentasjonsdam for å fange opp sedimenter som renner av. Vannstrømmen fra lenger oppe i nedslagsfeltet bør bremses for å redusere hastigheten på vannet. Dette kan gjøres ved å anlegge grasdekte vannveier. Rundt og bak sedimentasjonsdammen bør det anlegges et belte med vegetasjon. Det kan søkes SMIL-midler fra kommunen for å etablere sedimentasjonsdammer.

Tiltak 17

Beskrivelse: Vått felt i midten to teiger med grønnsaksproduksjon.

Anbefalt tiltak: Anlegge en voll eller en enkel sedimentasjonsdam for å fange opp mer sedimenter som renner av. Vannstrømmen fra lenger oppe i nedslagsfeltet bør bremses for å redusere hastigheten på vannet. Dette kan gjøres ved å anlegge grasdekte vannveier. Rundt og bak sedimentasjonsdammen bør det anlegges et belte med vegetasjon. Det kan søkes SMIL-midler fra kommunen for å etablere sedimentasjonsdammer.

Tiltak 18

Beskrivelse: Drivhus, der halvparten har installert resirkuleringsanlegg for vann.

Anbefalt tiltak: Anlegge resirkuleringsanlegg på resten av drivhuset. Det er mulig å søke midler gjennom SMIL og Innovasjon Norge for å lage resirkuleringsanlegg.



Figur 14: Kartutsnitt som viser tiltak 19-23.

Tiltak 19

Beskrivelse: Gruskum i enden av åker med grønnsaksproduksjon.

Anbefalt tiltak: Vedlikeholde gruskummen for å fange opp sedimenter som renner av. Vannstrømmen fra lenger oppe i nedslagsfeltet bør bremses for å redusere hastigheten på vannet. Dette kan gjøres ved å anlegge grasdekte vannveier. Rundt og bak sedimentasjonsdammen bør det anlegges et belte med vegetasjon. Det kan søkes SMIL-midler fra kommunen for å etablere sedimentasjonsdammer og kummer.

Tiltak 20

Beskrivelse: Sedimentasjonsdam i hjørnet av åker med grønnsaksproduksjon.

Anbefalt tiltak: Vedlikeholde sedimentasjonsdammen for å fange opp sedimenter som renner av. Vannstrømmen fra lenger oppe i nedslagsfeltet bør bremses for å redusere hastigheten på vannet. Dette kan gjøres ved å anlegge grasdekte vannveier. Rundt og bak sedimentasjonsdammen bør det anlegges et belte med vegetasjon. Det kan søkes SMIL-midler fra kommunen for å etablere sedimentasjonsdammer.

Tiltak 21

Beskrivelse: Sedimentasjonsdam i enden av åker med grønnsaksproduksjon.

Anbefalt tiltak: Vedlikeholde sedimentasjonsdammen for å fange opp sedimenter som renner av. Vannstrømmen fra lenger oppe i nedslagsfeltet bør bremses for å redusere hastigheten på vannet. Dette kan gjøres ved å anlegge grasdekte vannveier. Rundt og bak sedimentasjonsdammen bør det anlegges et belte med vegetasjon. Det kan søkes SMIL-midler fra kommunen for å etablere sedimentasjonsdammer.

Tiltak 22

Beskrivelse: Sedimentasjonsdam i ende av åker med grønnsaksproduksjon.

Anbefalt tiltak: Vedlikeholde sedimentasjonsdammen for å fange opp sedimenter som renner av. Det anbefales å endre utforming på dammen, da den ikke er optimal (ref Hauge. 2019. Sedimentasjonsbassenger nedenfor skrående grønnsaksarealer).

Vannstrømmen fra lenger oppe i nedslagsfeltet bør bremses for å redusere hastigheten på vannet. Dette kan gjøres ved å anlegge grasdekte vannveier. Det kan søkes SMIL-midler fra kommunen for å etablere sedimentasjonsdammer.

Tiltak 23

Beskrivelse: Sedimentasjonsdam i ende av åker med grønnsaksproduksjon.

Anbefalt tiltak: Vedlikeholde sedimentasjonsdammen for å fange opp sedimenter som renner av. Vannstrømmen fra lenger oppe i nedslagsfeltet bør bremses for å redusere hastigheten på vannet. Dette kan gjøres ved å anlegge grasdekte vannveier. Det kan søkes SMIL-midler fra kommunen for å etablere sedimentasjonsdammer.



Figur 14: Kartutsnitt som viser tiltak 24-26.

Tiltak 24

Beskrivelse: Sedimentasjonsdam i ende av åker med grønnsaksproduksjon.

Anbefalt tiltak: Vedlikeholde sedimentasjonsdammen for å fange opp sedimenter som renner av. Vannstrømmen fra lenger oppe i nedslagsfeltet bør bremses for å redusere hastigheten på vannet. Dette kan gjøres ved å anlegge grasdekte vannveier. Rundt og bak sedimentasjonsdammen bør det anlegges et belte med vegetasjon. Det kan søkes SMIL-midler fra kommunen for å etablere sedimentasjonsdammer.

Tiltak 25

Beskrivelse: Teig med grønnsaksproduksjon.

Anbefalt tiltak: Vannstrømmen fra lenger oppe i nedslagsfeltet bør bremses for å redusere hastigheten på vannet. Dette kan gjøres ved å anlegge grasdekte vannveier. Det er mulig å søke om tilskudd gjennom RMP for å etablere grasdekte vannveier og etablere vegetasjon på teigen etter siste høsting.

Tiltak 26

Beskrivelse: Teig med grønnsaksproduksjon inntil kanal. Noe av kanalen drenerer til Hålandsvatnet og noe til Goakanalen og sjø.

Anbefalt tiltak: Anlegge en voll eller en sedimentasjonsdam for å fange opp mer sedimenter som renner ned i kanalen. Det bør også anlegges grasdekte vannveier. Rundt og bak sedimentasjonsdammen bør det anlegges et belte med vegetasjon. Det kan søkes SMIL-midler fra kommunen for å etablere sedimentasjonsdammer.



Figur 15: Kartutsnitt som viser tiltak 27 og 28.

Tiltak 27

Beskrivelse: Området er fulldyrket jord til grasproduksjon og gresset blir slått inntil turveien og stikkrenner. Avrenning fra området ledes direkte ut i vannet gjennom stikkrennene, uten noen form for filtrering.

Anbefalt tiltak: Anlegge en fire meter kantsone til turstien som ikke blir gjødslet. Det anbefales også gjødselspreiing med nedfelling eller nedmolding. Det er mulig å søke tilskudd til disse ordningene gjennom RMP.

Tiltak 28

Beskrivelse: Fulldyrka jord som brukes til beite av ku. Det er en kum på jordet som drenerer ut til Hålandsvatnet. Jorda rundt denne er svært opptråkket. Dette kan føre til partikkelavrenning. Fordi teigen er fulldyrka, kan man regne med den også blir gjødslet med husdyrgjødsel.

Anbefalt tiltak: Lage en voll med grus rundt kummen for å hindre sedimenter å renne rett inn. Det anbefales også gjødselspreiing med nedfelling eller nedmolding og med tilføringslange. Det er mulig å søke tilskudd til disse ordningene gjennom RMP. Det er mulig å søke om støtte til å anlegge grusvoll gjennom SMIL-midler.



Figur 16: Kartutsnitt som viser tiltak 29-32.

Tiltak 29

Beskrivelse: Stall med kontainer til gjødselhåndtering.

Anbefalt tiltak: Ha kontainer til gjødselhåndtering, som kjøres vekk til godkjent mottak utenfor nedbørsfeltet.

Tiltak 30

Beskrivelse: Vann samler seg og graver langs enden av teig, med korn eller potetproduksjon. Sedimenter trekkes med og renner ned i privateid kum som drenerer til Hålandsvatnet.

Anbefalt tiltak: Anlegge en voll eller sedimentasjonsdam, dette vil bremse vannet og fange opp mer sedimenter som renner av. Rundt og bak sedimentasjonsdammen bør det anlegges et belte med vegetasjon. Det bør etableres vegetasjon på jordet etter høsting og de årene det er korn anbefales det å så fangvekster. Det kan søkes SMIL-midler til kommunen for å etablere og vedlikeholde sedimentasjonsdammer. Det kan søkes om RMP-midler for å etablere vegetasjonsdekke til vinteren og fangvekster.

Tiltak 31

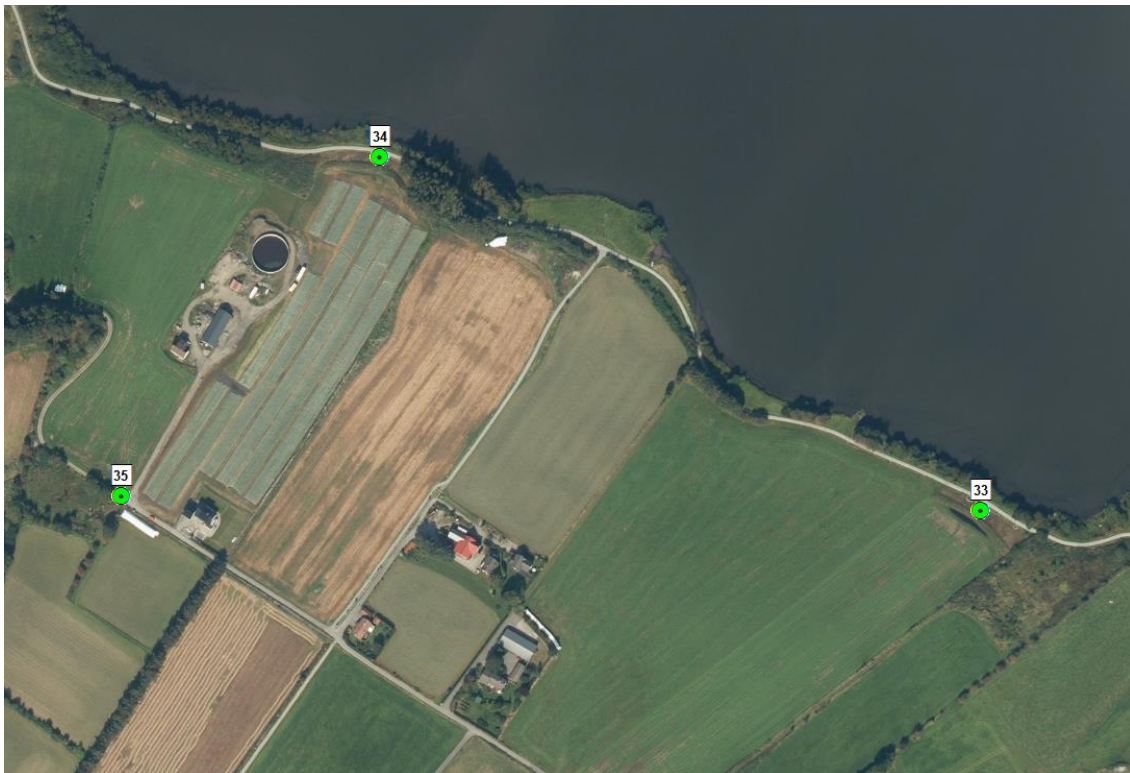
Beskrivelse: Vann samler seg og graver langs enden av teig, med korn eller potetproduksjon. Vann samler seg opp her og mye sedimenter renner ned i et kommunalt sandfang som til slutt ender ut i Hålandsvatnet.

Anbefalt tiltak: Anlegge en rensepark med voll, for å redusere vannhastigheten og hindre utgraving. Eventuelt kan det lages en enkel sedimentasjonsdam, med terskler i. Det bør være vegetasjon rundt og bak sedimentasjonsdammen. Det bør etableres vegetasjon på jordet etter høsting og de årene det er korn anbefales det å så fangvekster for å redusere vannstrømmen og sedimentering. Det kan søkes SMIL-midler til kommunen for å etablere og vedlikeholde sedimentasjonsdammer. Det kan søkes om RMP-midler for å etablere vegetasjonsdekke til vinteren og fangvekster.

Tiltak 32

Beskrivelse: Teig med vekstskifte mellom korn og potet. Teigen er tidligere fylt på med masse og det er lite drenering nedover jordprofilen.

Anbefalt tiltak: Grøfte jordet. I tillegg bør det etableres vegetasjon på jordet etter høsting og de årene det er korn anbefales det å så fangvekster for å redusere vannstrømmen og sedimentering. Det er mulig å søke tilskudd til grøfting fra kommunen. Det kan søkes om RMP-midler for å etablere vegetasjonsdekke til vinteren og fangvekster.



Figur 17: Kartutsnitt som viser tiltak 33-35.

Tiltak 33

Beskrivelse: Sedimentasjonsdam/voll i ende av åker med grønnsaksproduksjon.

Anbefalt tiltak: Vedlikeholde sedimentasjonsdammen for å fange opp sedimenter som renner av. Vannstrømmen fra lenger oppe i nedslagsfeltet bør bremses for å redusere hastigheten på vannet. Dette kan gjøres ved å anlegge grasdekte vannveier. Vegetasjon på åkeren om vinteren vil også minske partikkelavrenning i åkeren. Det kan søkes SMIL-midler fra kommunen for å etablere og vedlikeholde sedimentasjonsdammer. Det kan søkes om RMP-midler for å etablere vegetasjonsdekke til vinteren og fangvekster.

Tiltak 34

Beskrivelse: Sedimentasjonsdam/voll i ende av åker med grønnsaksproduksjon.

Anbefalt tiltak: Vedlikeholde sedimentasjonsdammen for å fange opp sedimenter som renner av. Vannstrømmen fra lenger oppe i nedslagsfeltet bør bremses for å redusere hastigheten på vannet. Dette kan gjøres ved å anlegge grasdekte vannveier. Vegetasjon på åkeren om vinteren vil også minske partikkelavrenning i åkeren. Det kan søkes SMIL-midler til kommunen for å etablere sedimentasjonsdammer. Det kan søkes om RMP-midler for å etablere vegetasjonsdekke til vinteren og fangvekster.

Se ellers tiltak 35.

Tiltak 35

Beskrivelse: Myrlignende område mellom teiger som har grønnsaks og grasproduksjon. Området fungerer i praksis som en rensepark, der vannet blir stoppet og filtrert. Det kommer store mengder vann fra dette området som renner nedover åkeren med grønnsaksproduksjon, som fører til utgraving i jorda.

Anbefalt tiltak: Åpne opp en bekk som renner ned til Hålandsvatnet fra «myrområdet». Hovedsakelig må formålet være å hindre at vannet renner over jordet som ligger åpent om vinteren. Det kan også være mulig å legge i rør og lede ned til sedimentasjonsbassenget på nedsiden av jordet. En bekk er å foretrekke fordi det kan øke det biologiske mangfoldet og har landskapsmessige verdier, men det er da også viktig å ha fire meter store kantsoner til bekken. Det kan søkes midler fra kommunen for å grøfte. Det går også an å søke etter SMIL midler for å gjøre tiltak som bekkeåpning.



Figur 18: Kartutsnitt som viser tiltak 36-40.

Tiltak 36

Beskrivelse: Området er fulldyrket jord til grasproduksjon og gresset blir slått inntil turveien og stikkrenner. Avrenning fra området ledes direkte ut i vannet gjennom stikkrennene, uten noen form for filtrering.

Anbefalt tiltak: Anlegge en fire meter kantsone til turstien som ikke blir gjødslet. Det anbefales også gjødselspreiing med nedfelling eller nedmolding. Det er mulig å søke tilskudd til disse ordningene gjennom RMP.

Tiltak 37

Beskrivelse: Stall med kontainer til gjødselhåndtering.

Anbefalt tiltak: Ha kontainer til gjødselhåndtering, som kjøres vekk til godkjent mottak utenfor nedbørsfeltet.

Tiltak 38

Beskrivelse: Rad med lagret hestegjødsel

Anbefalt tiltak: Vi anbefaler å fjerne gjødselhaugene og levere til godkjent mottak utenfor nedbørsfeltet.

Tiltak 39

Beskrivelse: Området er fulldyrket jord til grasproduksjon og gresset blir slått inntil kanalen. Avrenning fra området ledes direkte ut i kanalen og med minimal filtrering.

Anbefalt tiltak: Anlegge en fire meter kantsone til kanalen som ikke blir gjødslet. Det anbefales også gjødselspreiing med nedfelling eller nedmolding. Det er mulig å søke tilskudd til disse ordningene gjennom RMP.

Tiltak 40

Beskrivelse: Rensepark

Anbefalt tiltak: Jevn skjøtsel der sedimenter blir gravd ut når det er nødvendig.



Figur 19: Kartutsnitt som viser tiltak 41 og 42.

Tiltak 41

Beskrivelse: Området er fulldyrket jord til grasproduksjon og gresset blir slått inntil turveien og stikkrenner. Avrenning fra området ledes direkte ut i vannet gjennom stikkrennene, uten noen form for filtrering.

Anbefalt tiltak: Anlegge en fire meter kantsone til turstien som ikke blir gjødslet. Det anbefales også gjødselspreiing med nedfelling eller nedmolding. Det er mulig å søke tilskudd til disse ordningene gjennom RMP. Det anbefales også redusert jordarbeiding.

Tiltak 42

Beskrivelse: Det er flere stikkrenner som går under turveien og direkte ut i vannet.

Anbefalt tiltak: Vannet som går til stikkrennene bør filtreres av planter før det når rennene og havner i Hålandsvatnet. Muligheter for å lage en dam eller voll som stanser vannet bør utredes.



Figur 20: Kartutsnitt som viser tiltak 43.

Tiltak 43

Beskrivelse: Lagret hestegjødsel.

Anbefalt tiltak: Vi anbefaler å fjerne gjødselhaugene og levere til godkjent mottak utenfor nedbørsfeltet.

Litteraturliste

Bechmann et al. 2017. Erosjon og tap av næringsstoffer og plantevernmidler fra jordbruksdominerte nedbørfelt. NIBIO rapport 3/71/2017.

Eggen et al. 2008. Organisk fosfor i innsjøsediment og tiltak for å redusere bidrag til eutrofiering. NIBIO rapport 4/88/2018.

Gunnarsdottir, 2019. Eksempelsamling for utarbeidelse av kostnadsoverslag, 2019. Direktoratgruppen for gjennomføring av vannforskriften.

Hauge 2011. Pilotanlegg med bekkevoller og sedimentasjonsdammer på Jæren. Bioforsk rapport 6(122).

Hauge. 2019. Sedimentasjonsbassenger nedenfor skrående grønnsaksarealer – Pilotprosjekter i Hålandsvannets nedbørfelt, utforming og renseeffekt. Nibio rapport 5/24/2019.

IPCC, 2014. Climate change 2014 – synthesis report. A report of the intergovernmental panel on climate change.

Kjensmo, Johannes; Hongve, Dag: eutrofiering i Store norske leksikon på snl.no. Hentet 11. mai 2020 fra <https://snl.no/eutrofiering>.

Landbruksdirektoratet, 2020. Nasjonalt program for jordhelse Faggrunnlag og forslag til utvikling av tiltak og virkemidler for økt satsing på jordhelse. Rapport nr. 13/2020.

Molversmyr et. al., 2008. Tiltaksanalyse for jærvassdragene. IRIS rapport 2008/028.

Molversmyr, 2010. Undersøkelse av sedimentene i Hålandsvatnet. IRIS rapport 2010/114.

Molversmyr, 2019. Innsjøinterne tiltak i Hålandsvatnet – vurdering av muligheter og effekter. NORCE rapport 021/019.

Rosvold, Knut A; Bakken, Tor Haakon; Halleraker, Jo Halvard: avrenning i Store norske leksikon på snl.no. Hentet 24. februar 2020 fra <https://snl.no/avrenning>